



SAVONIA

■ OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN ALA

KUOPION HELLUNTAISEURAKUNNAN KIINTEISTÖN SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNTOTUTKIMUS

TEKIJÄ: Ville Roininen

Koulutusala			
Tekniikan ja liikenteen ala			
Koulutusohjelma			
Sähkötekniikan koulutusohjelma			
Työn tekijä			
Ville Valtteri Roininen			
Työn nimi			
Kuopion helluntaiseurakunnan kiinteistön sähköjärjestelmien kuntotutkimus			
Päiväys	22.10.2014	Sivumäärä/Liitteet	37
Ohjaajat			
Lehtori Heikki Laininen ja yliopettaja Juhani Rouvali			
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t)			
Kuopion helluntaiseurakunta			
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyön aiheena oli Kuopion helluntaiseurakunnan kiinteistön sähköjärjestelmien kuntotutkimus. Kuntotutkimuksen tarkoitus on tutkia kiinteistön sähköjärjestelmien nykykunto ja arvioida tulevia kunnostustarpeita. Tutkimusta tehtäessä arvioitiin myös mahdollisia energiansäästökohteita.</p> <p>Työn tekeminen edellytti tutustumista sähköjärjestelmän kuntotutkimuksen sisältöön ja ohjeistuksiin. Työn alussa pidetyssä palaverissa ilmeni muutamia käyttäjien havaitsemia vikoja ja puutteita. Suuri osa työn tekemistä oli aistinvaraista tutkimusta ja tarvittaessa tehtiin oikosulku- ja eristysvastusmittauksia. Kiinteistön sähkönlaatua ja kulu- tusta mitattiin Fluke 434 -analysointilaitteella. Mitattavia suureita olivat jännite, virta, taajuus, loeis- ja pätöteho ja yli- aallot. Lisäksi valaistuksen tasoa mitattiin tärkeimmistä kohteista.</p> <p>Sähkötekniset järjestelmät olivat pääosin alkuperäisiä, mutta ikäisekseen hyväkuntoisia. Suurimmat saneeraustar- peet liittyivät lähinnä tietoteknisiin järjestelmiin, valaistukseen ja ilmanvaihtojärjestelmään. Vaaraa aiheuttavia vikoja kiinteistössä olivat yksittäiset suojamaadoittamattomat pistorasiat, rikkiäiset sulakekannet ja jakokeskuksen sopimaton eristyslevy. Kuntotutkimusraporttiin on kirjattuna kaikki tutkimuksessa huomautetut epäkohdat ja korjaus- ehdotukset. Korjausten tekeminen lisää kiinteistön turvallisuutta ja käyttömukavuutta.</p>			
Avainsanat			
sähköjärjestelmien kuntotutkimus, kuntotutkimusraportti, sähkön laatu			

Field of Study Technology, Communication and Transport			
Degree Programme Degree Programme in Electrical Engineering			
Author Ville Valtteri Roininen			
Title of Thesis Condition Survey of Electric Systems at the Pentecostal Church in Kuopio			
Date	22 October 2014	Pages/Appendices	37
Supervisors Mr Heikki Laininen, Senior Lecturer and Mr Juhani Rouvali, Principal Lecturer			
Client Organisation /Partners Pentecostal Church in Kuopio			
<p>Abstract</p> <p>The aim of this final year project was to make condition inspection for the electrical systems of the Pentecostal church in Kuopio. The purpose of condition survey is to investigate the present condition of electrical systems and to estimate rehabilitation needs in future. It was also studied where energy could be saved in the premises.</p> <p>First, the instructions for inspecting the condition of electrical systems were studied as well as what the inspection comprises. The first meeting with clients revealed a few shortcomings identified by the users. Most of the inspection was made visually. If necessary, also short-circuit and insulation resistance measurements were made. Power quality and consumption were measured with the Fluke 434 analyzer. The variables to be measured were voltage, current, frequency, parasitic and active power and harmonics. The illumination levels were measured as well.</p> <p>As a result of the study it was found out that the electrical systems were mostly original, but in good condition. Major renovation needs were mainly related to the IT systems, lighting and ventilation system. The most dangerous faults were a few sockets without safety grounding, broken fuse covers and poor insulation board in a fuse panel. The detected faults and suggestions for reparations are recorded in the condition research report. Repairing these faults brings more safety and comfort for the users.</p>			
Keywords condition survey of electrical systems, condition research report, power quality			
public			

ESIPUHE

Tässä työssä tutkittiin kokonaisvaltaisesti Kuopion helluntaiseurakunnan kirkkorakennuksen sähköjärjestelmien nykytila. Näin mahdollisiin vaaranpaikkoihin osataan kiinnittää huomiota ja tuleviin investointeihin voidaan varautua ennakoon.

Työn tekeminen oli melko haastavaa, koska kuntotutkimuksen tekeminen edellyttää vahvaa osaamista kaikilta rakennuksen sähkötekniisten järjestelmien alueilta. Työtä tehdessä piti myös perehtyä vanhojen asennusten piirteisiin ja määräyksiin.

Haluan kiittää lehtori Heikki Lainista, yliopettaja Juhani Rouvalia ja insinööri Pekka Ahoa työn ohjaamisesta, sekä Kuopion helluntaiseurakuntaa mielenkiintoisesta aiheesta.

Kuopiossa 22.10.2014

Ville Roininen

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	7
2	SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNTOTUTKIMUS.....	8
2.1	Kuntotutkimuksen tarkoitus	8
2.2	Kuntotutkimuksen sisältö.....	8
2.3	Kuntotutkimuksen vaiheet	9
3	TUTKITTAVA KOHDE	10
3.1	Kiinteistön tiedot.....	10
3.2	Kohteen kuntotutkimus	10
4	MITTAUSTULOKSET.....	12
4.1	Seurantamittaus	12
4.1.1	Jännitetaso	12
4.1.2	Taajuus	12
4.1.3	Virta.....	13
4.1.4	Teho	13
4.1.5	Yliaallot	14
4.2	Hetkelliset mittaukset.....	15
4.2.1	Eristysvastusmittaus.....	15
4.2.2	Silmukkaimpedanssin ja oikosulkuvirran mittaus.....	15
4.3	Valaistustason mittaukset	15
5	KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI	17
5.1	Yleistä.....	17
5.1.1	Kiinteistön perustiedot.....	17
5.1.2	Kuntotutkimuksen yleistiedot	17
5.1.3	Kiinteistön sähkötekniset asiakirjat	17
5.2	Kuntotutkimuksen yhteenveto.....	18
5.2.1	Sähköjärjestelmät	18
5.2.2	Sähkölämmitysjärjestelmät	18
5.2.3	Sähköenergian osto.....	18
5.2.4	Sisäjohtoverkko.....	18
5.2.5	Antennijärjestelmä	18
5.2.6	Palovaroittimet.....	19

5.2.7	Kojeet ja laitteet	19
5.3	Kohdekohtaiset tiedot	19
5.3.1	S21 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen	19
5.3.2	S22 Sähköenergian pääjakelu	19
5.3.3	S24 Sähköliitännäjärjestelmät	31
5.3.4	S25 Valaistusjärjestelmät	33
5.3.5	T140 Puhelinjärjestelmä	34
5.3.6	T110 Antennijärjestelmä	35
6	YHTEENVETO	36
	LÄHTEET	37

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on sähköjärjestelmien kuntotutkimus Kuopion helluntaiseurakunnan kirkkorakennukseen. Kohde sijaitsee osoitteessa Vuorikatu 29, Kuopio. Kuntotutkimus oli tarpeellinen, koska sähköjärjestelmä on pääasiallisesti alkuperäinen. Kiinteistöllä ei myöskään ole ollut nimettyä ammattihenkilöä, jolla olisi kokonaisvaltainen käsitys sähköjärjestelmän tilasta.

Sähköjärjestelmien kuntotutkimuksella tarkoitetaan sähköjärjestelmän komponenttien nykykunnan ja jäljellä olevan elinkaaren arvioimista. Kuntotutkimus helpottaa siten kiinteistön kunnossapidon ja korjausten suunnittelua.

Tutkimuksen menetelmiä ovat kiinteistön sähköjärjestelmän komponenttien aistinvarainen tutkimus, sähkönlaadun ja -kulutuksen tutkiminen analysaattorilla, komponenttien testaaminen testerillä ja valaistustason mittaukset. Myös kiinteistön sähködokumenttien ajantasaisuus ja tariffin sopivuus tarkistetaan.

Kuntotutkimuksen päätelmistä kirjoitetaan kuntotutkimusraportti. Raportissa ilmenevät kaikki pikais- ta korjausta vaativat kohteet, sekä kohteet, joiden arvioitu elinkaari päättyy seuraavan kymmenen vuoden sisällä. Lisäksi annetaan suosituksia, jos johonkin sinällään toimivaan järjestelmään saataisiin lisäarvoa tekemällä muutoksia. Lopuksi kuntotutkimusraportti käydään läpi tilaajan kanssa lopupalaverissa.

2 SÄHKÖJÄRJESTELMIEN KUNTOTUTKIMUS

Sähköjärjestelmien kuntotutkimuksessa tutkitaan kiinteistön sähköjärjestelmän komponentit ja laaditaan kuntotutkimusraportti, josta ilmenevät kunnostusta vaativat kohteet. Tätä varten tutkimusta tehtäessä selvitetään, missä vaiheessa elinkaarta eri järjestelmät ovat. Kuntotutkimus helpottaa kiinteistön korjaussuunnittelua, kun korjaustoimiin osataan varautua oikea-aikaisesti.

(ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

Virallisesti sähköjärjestelmien kuntotutkijan pätevyys edellyttää mm. kuntotutkijakoulutuksen käymistä, joten tämä kuntotutkimus tehtiin niiltä osin kuin omalla osaamisella ja luvilla oli mahdollista. Esimerkiksi jännitteisten keskusten tutkiminen oli normaalia rajoitetumpaa.

2.1 Kuntotutkimuksen tarkoitus

Kuntotutkimuksessa selvitetään järjestelmän kunto ja turvallisuus. Yleisimmät syyt sähköjärjestelmän kuntotutkimuksen teettämiselle ovat pitkän aikavälin kunnossapitosuunnittelu tai korjausinvestointisuunnittelu. Pitkän aikavälin kunnossapitoehdotuksessa tilaajalle selvitetään sähköjärjestelmän ylläpidon kannalta tarvittavat toimenpiteet, kustannukset ja aikataulut toimenpiteille. Ehdotuksen perusteella voidaan laatia kunnossapitosuunnitelma ja korjausohjelma. Korjausinvestoinnit tulevat ajankohtaisiksi sähkölaitteiston ikääntyessä. Tyypillisesti sähköjärjestelmän komponenttien elinikä vaihtelee 10 ja 50 vuoden välillä. (ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

Loppuunkulumisen lisäksi esimerkiksi energiansäästö voi olla perusteena muutostöille. Muun muassa valaistustekniikan nopean kehityksen vuoksi valaistusjärjestelmiä voi olla perusteltua uusia vaikka elinkaarta olisikin vielä jäljellä. Investoidut järjestelmät saattavat maksaa hankintahintansa takaisin jo muutamassa vuodessa pienentyneiden sähkölaskujen ansiosta. Lisäksi on mahdollista saavuttaa lisää viihtyvyyttä ja turvallisuutta tehokkaammilla ja paremmin sijoitetuilla valaisimilla sekä sopivimmilla ohjaustavoilla, kuten hämäräkytkimillä ja liiketunnistimilla.

2.2 Kuntotutkimuksen sisältö

Kuntotutkimus selvittää

- laitteiston kunnon ja turvallisuuden
- toiminnalliset puutteet
- vauriot
- vaurioiden syyt, laajuuden, vaikutukset
- tulevaisuudessa syntyvät vauriot
- tariffien kustannusvertailun
- tehtävien toimenpiteiden karkeat kustannukset.

(ST-kortisto ST 97.00, 2005.)

2.3 Kuntotutkimuksen vaiheet

Kuntotutkimus aloitetaan tekemällä kuntotutkimussopimus, jossa selvitetään, mitä kuntotutkimukseen kuuluu. Seuraavaksi kootaan tarvittavat lähtötiedot. Tarvittavia lähtötietoja ovat ainakin kiinteistön sijainti, tilavuus ja pinta-ala, tiedot tehdyistä huolloista ja ilmenneistä vioista, tiedot sähkönsiirrosta ja energian toimituksesta, yhteystiedot ja pöytäkirjat aikaisemmista tarkastuksista ja huolloista. (ST-esimerkit 7, 2012.)

Aloituspalaverissa sovitaan kuntotutkimukseen liittyvistä käytännön asioista, kuten asukkaiden tiedottamisesta ja aikatauluista. Lisäksi on sovittava, jos kuntotutkimuksen tekeminen edellyttää esimerkiksi rakenteiden purkamista. (ST-esimerkit 7, 2012.)

Alkuselvitysten jälkeen tehdään kenttätö, jossa on kolme vaihetta:

- piirustusten ja muiden suunnitteluasiakirjojen tarkasteleminen
- rakenteiden, teknisten järjestelmien ja vaurioiden aistinvarainen havainnointi
- näytteenotto ja kuormituskokeet

Aistinvaraisiin tarkistuksiin kuuluvat esimerkiksi:

- Keskusten tutkiminen: onko kosketussuojaus riittävä, onko ylikuormituksesta merkkejä, ovatko keskustilat asianmukaisessa kunnossa, onko keskuksissa laajennusvaraa ja niiden mitoitus riittävä, onko varasulakkeita saatavilla.
- Kaapeleiden kunnon tutkiminen: onko johtimia näkyvissä, ovatko kaapelihyllyt pölyisiä.
- Sähkökalusteiden kunnon tutkiminen: onko kosketussuojaus kunnossa, ovatko kalusteet muuten turvallisia käyttää.

Mittauksiin kuuluvat hetkelliset mittaukset ja seurantamittaukset. Hetkellisiä mittauksia voivat olla esimerkiksi eristysvastuksen, silmukkaimpedanssin, sähkön perussuureiden, valaistustason ja lämpötilan mittaukset. Seurantamittauksella voidaan tutkia suureiden vaihtelua ajan mukaan.

Kuntotutkimuksen havainnoista laadittiin kuntotutkimusraportti. Raportti sisältää järjestelmien tiedot, kunnon ja toimenpide-ehdotukset. Sähköjärjestelmien elinkaarta arvioitaessa käytettiin ST-kortiston materiaalia ST 97.00 liite 1: Taulukko järjestelmien elinkaaresta. Elinkaaren pituutta voi olla joskus vaikea arvioida, koska siihen voivat vaikuttaa esimerkiksi asennus- ja käyttöolosuhteet, huoltotoimenpiteet, ilkivalta, suunnittelu ja mitoitus.

Kuntotutkimuksen tulokset esiteltiin tilaajille kuntotutkimusraportin valmistuttua loppupalaverin yhteydessä.

3 TUTKITTAVA KOHDE

3.1 Kiinteistön tiedot

Kuopion helluntaiseurakunnan kirkkorakennus (Eelim-temppeli) sijaitsee osoitteessa Vuorikatu 29 Kuopio. Kiinteistö on rakennettu vuonna 1986. Siihen ei ole tehty erityisiä remontteja valmistumisen jälkeen. Vuonna 2010 lisättiin ryhmäkeskus äänentoistoremontin yhteydessä. Kiinteistö kuuluu luokan 1-sähkölaitteistoon, eli siihen tehdään määräaikaistarkistus 15 vuoden välein. Kiinteistön liittymisjohto on AXCMK 3x120+45 cu. Kiinteistössä on yhteensä 11 sähkökeskusta. Kohteen vuosittainen sähköenergian kulutus on noin 70 000 kWh.

Kiinteistön pääjakelu on toteutettu TNC-S-järjestelmällä. Ainoastaan äänentoistokeskukselle tulee erillinen suojamaajohdin. Ylivirtasuojaukset on alkuperäisesti toteutettu sulakkeilla. Äänentoistokeskuksessa ja talonmiehen asunnossa on lisäksi johdonsuojakatkaisijoita. Äänentoistokeskuksen ryhmät ja talonmiehen asunnon uusittu lattialämmitys on suojattu vikavirtasuojakytkimillä, muut ryhmät ovat vikavirtasuojamattomia.

3.2 Kohteen kuntotutkimus

Kuntotutkimuksen aluksi tutkittiin kiinteistön sähkötekniset dokumentit. Alkuperäiset sähkökuvat olivat tallella kolmena kopiona telejakamohuoneessa ja lisäksi pääkeskustilassa oli muovitetut versiot tärkeimmistä kuvista. Kuvia ei kaikilta osin ollut pidetty ajan tasalla, ja ainoastaan kirjamyynnin uudistaminen oli päivitetty sähkökuviin. Vanhentuneet kuvat vaikeuttavat korjausten tekemistä ja vianmäärittystä ongelmatilanteissa.

Haastattelin tutkimuksen aikana asukkaita ja muita tilojen käyttäjiä mahdollisista esiintyneistä ongelmista, kuten sulakkeiden palamisista, rikkinäisistä sähkökalusteista ja puutteellisesta valaistuksesta. Esiin tulleet ongelmat olivat seuraavanlaisia:

- Kirkkosalin kattovalaisimista oli pudonnut kehyksiä, joten niiden henkilöturvallisuutta epäiltiin.
- Ulkoreliefin valot eivät toimi.
- Kirkkosalin valojen himmentimissä on välillä kosketushäiriöitä.
- Painonapit ovat kuluneita.
- Miksauspöydällä ja lavalla on liian vähän pistorasioita.
- Alakerran keittiössä haudekaapille ja kahvinkeitinille ei ole riittävästi pistorasioita.

Hetkellisiin mittauksiin tämän tutkimuksen aikana kuuluivat

- silmukkaimpedanssin ja oikosulkuvirran mittaus
- eristysvastusmittaukset siirrettäville johdoille
- jännitteiden pistokoemittaukset
- valaistustason mittaukset.

Lämpötila arvioitiin aistinvaraisesti.

Seurantamittaus ei olisi ollut pakollinen, mutta se päädyttiin tekemään, koska sillä saa tietoa esimerkiksi sähkönkulutuksesta, vaihesymmetriasta ja sähkönlaadusta. Seurantamittaus suoritettiin 3-vaiheanalysointilaitteella (Fluke 434) kiinteistön syöttöjohdosta. Mittaustulokset tallentuivat taulukkoon 5 minuutin välein. Mitattavia suureita olivat

- jännite
- virta
- taajuus
- pätö- ja loisteho
- yliaallot ja kokonaissärö.

Mittaustulokset purettiin seurantamittauksen jälkeen tietokoneelle Excel-tilukkuun ja niistä piirrettiin kaavioita.

4 MITTAUSTULOKSET

4.1 Seurantamittaus

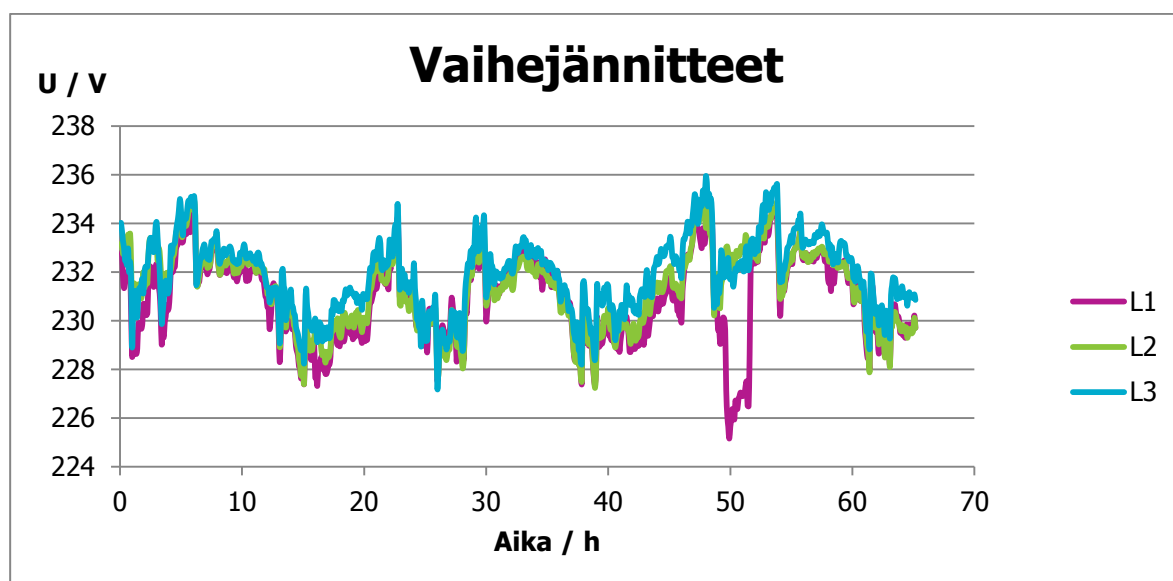
Pääkeskuksella suoritettiin seurantamittaus ma 25.8.2014 klo 16.00 – to 28.8.2014 klo 9.00. Mittauslaitteena oli Fluke 434-analysaattori, joka oli kiinni kiinteistön liittymisjohdossa. Mittaustulokset tallentuivat 5 minuutin välein. Sähköstä tutkittiin jännitetaso, taajuus, pätö- ja loisvirtojen sekä –tehojen suuruus ja harmoniset yliaallot.

4.1.1 Jännitetaso

Standardin 50160 mukaan jännitetason mittaus pitää suorittaa 10 minuutin keskiarvoilla 2 viikon aikana. Mittaustuloksista 95 % tulee olla välillä 207 – 253 V. Lisäksi on määritelty ns. hyvä laatu, jos mittaustuloksista 100 % on välillä 220 - 240 V.

Tämä mittaus on suoritettu 5 minuutin keskiarvoilla 3 päivän aikana, joten tätä mittausta voidaan pitää vain suuntaa-antavana tuloksena.

Jännite vaihteli välillä 224,3 V – 236,6 V, eli jännitteen taso on hyvä.



KAAVIO 1. Seurantamittaus, jännitteet

4.1.2 Taajuus

Standardin 50160 mukaan taajuuden mittaus pitää tehdä 10 sekunnin välein, joista

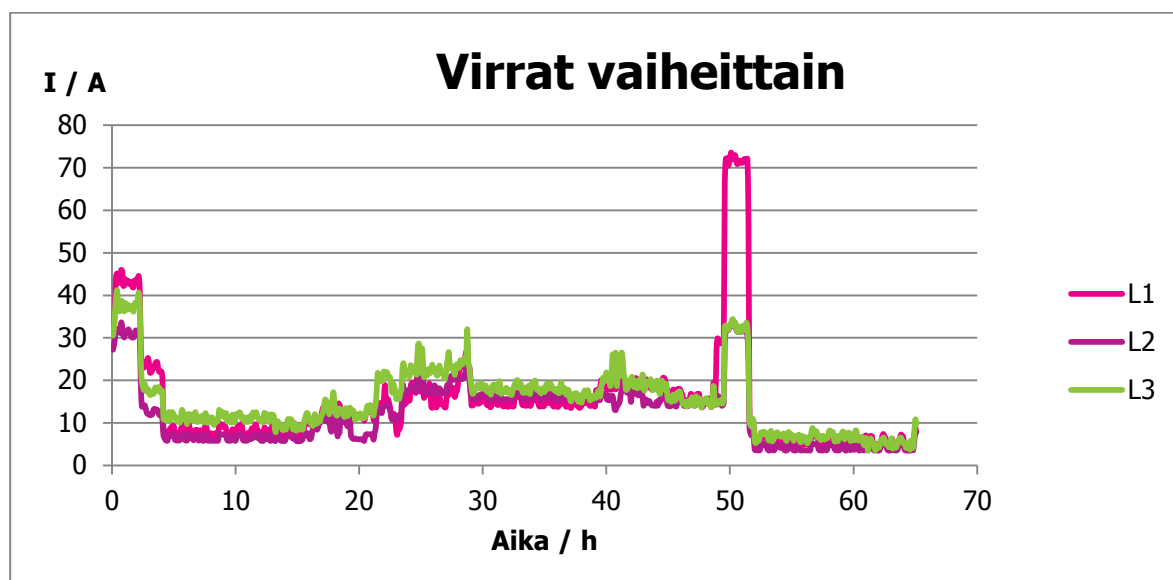
- 95% on oltava välillä 49,5 - 50,5 Hz.
- 100% on oltava välillä 47 - 52 Hz

Tämä mittaus on suoritettu poikkeuksellisesti poimimalla koko mittausjakson hetkellisesti matalin ja korkein arvo, josta aiheutuu standardin mukaista mittaustapaa suurempi vaihtelu.

Taajuus vaihteli välillä 49,85 Hz – 50,18 Hz, eli vaihtelu on normaali.

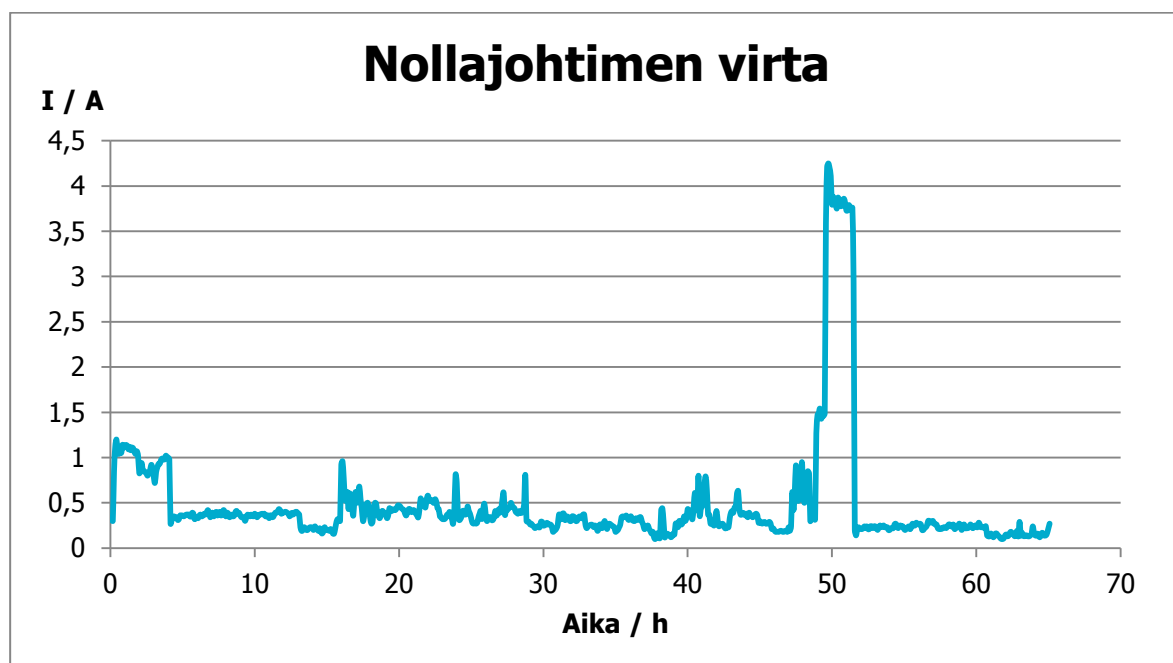
4.1.3 Virta

Kaaviosta 2 voidaan nähdä, että vaiheet ovat pääasiassa tasaisesti kuormitettuja. Keskiviikon iltatilaisuuden aikana (tunnit 50 - 52) 1-vaihe nousee huomattavasti muita vaiheita kuormitetummaksi. Tämä johtuu lähinnä siitä, että salin suuri kattokruunu on kytketty 1-vaiheelle. Myös kattovalojen epätasainen käyttö saattaa vaikuttaa, sillä kahta etummaista riviä ei käytetä ollenkaan.



KAAVIO 2. Seurantamittaus, virrat vaiheittain

Nollajohtimen virta on pääasiassa hyvin pieni. Valaistuksen epäsymmetria aiheuttaa ainoan piikin.

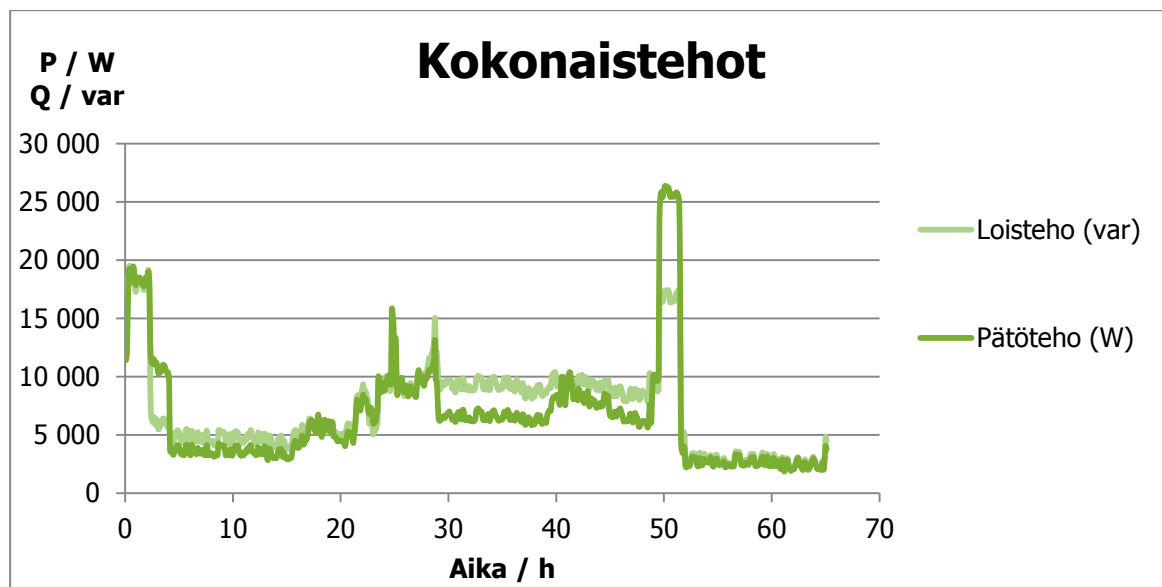


KAAVIO 3. Seurantamittaus, nollajohtimen virta

4.1.4 Teho

Loistehon määrä kiinteistössä on melko suuri (huipputeho noin 17 kvar). Loistehoa kuluttavat esimerkiksi elektroniikka, moottorit, loistevalaisimet ja valonsäätimet. Sitä olisi mahdollista pienentää

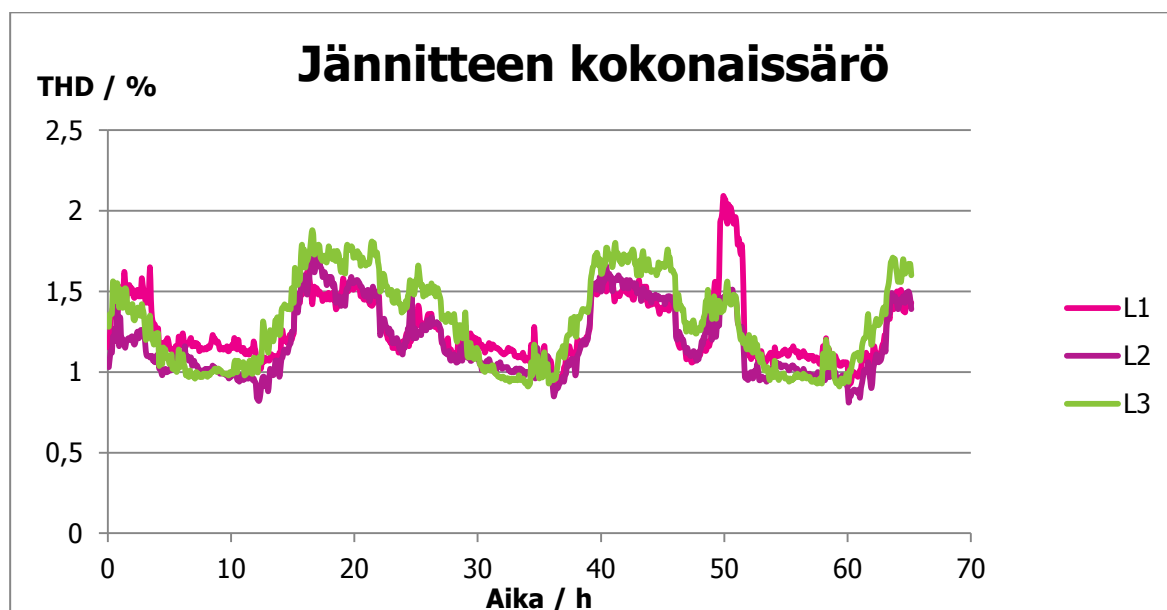
ainakin keskitetyllä automaattisella kompensointilaitteistolla ja hankkimalla kompensoituja valaisimia. Lisäksi ilmanvaihtokoneiden muuttaminen taajuusmuuttajaohjatuiksi poistaisi moottorien tarvitseman loistehon.



KAAVIO 4. Seurantamittaus, kokonaistehot

4.1.5 Yliaallot

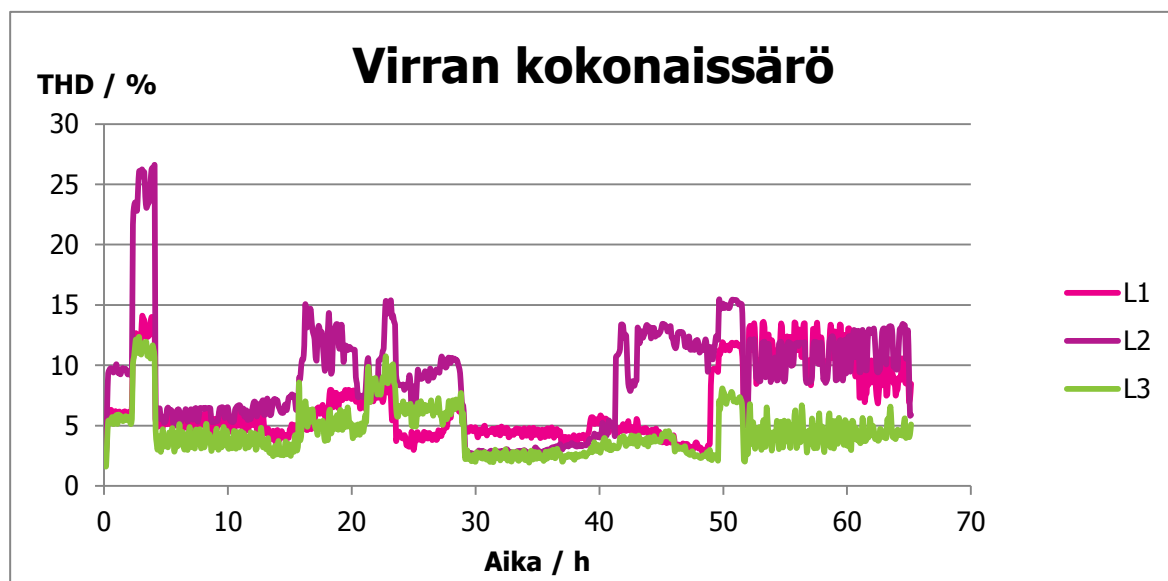
Standardin 50610 mukaan jännitteen kokonaissärön mittaus on tehtävä 10 minuutin keskiarvoilla. Kokonaissärö saa tällöin olla enintään 8 %. Tämä mittaus on tehty 5 minuutin keskiarvoilla, joten sitä voidaan pitää vertailukelpoisena standardin määritelmän kanssa. Jännitteen kokonaissärö mittauksen aikana oli enintään 2,2 %, joten se täyttää standardin vaatimuksen.



KAAVIO 5. Jännitteen kokonaissärö

Kaaviosta 6 voidaan nähdä, että kiinteistön sähkönkulutus on paikoitellen melko yliaaltopitoista. Tämä johtuu esimerkiksi tietokoneista, elektroniikasta, moottoreista ja valohimmentimistä. Virran sä-

röytymisestä ei kuitenkaan ole haittaa jännitteelle tässä tapauksessa, koska syöttävä verkko on mitoitettu tarpeeksi järeäksi kulutukseen nähden.



KAAVIO 6. Virran kokonaissärö

4.2 Hetkelliset mittaukset

4.2.1 Eristysvastusmittaus

Käyttäjien kokemuksen mukaan sulakkeiden palamisia tai muitakaan eristysvastuksen puutteellisuu-
desta johtuvia ilmiöitä ei ollut tapahtunut, joten kiinteiden asennusten eristysvastusmittausta ei ko-
ettu tarpeelliseksi tehdä. Kaikki siirrettävät jatkojohdot testattiin, joissa epäiltiin tapahtuneen me-
kaanista rasitusta. Testauksissa ei löytynyt rikkiäisiä johtoja.

4.2.2 Silmukkaimpedanssin ja oikosulkuvirran mittaus

Kaikista keittiötilojen ja kylpyhuoneiden pistorasioista tarkistettiin silmukkaimpedanssi ja oikosulku-
virta. Lisäksi muihin pistorasioihin tehtiin tarkistuksia pistokoeluentoisesti. Kaikissa mitatuissa pisto-
rasioissa oikosulkuvirta oli riittävä suojalaitteiden toiminnalle. Oikosulkuvirran mittauksen yhteydessä
huomattiin kolme pistorasiaa, joissa suojamaadoitusjohdin oli poikki. Lisäksi jätekatoksen pistorasia
huomattiin toimimattomaksi.

4.3 Valaistustason mittaukset

Valaistustasoa mitattiin muutamista tärkeimmistä kohteista. Mittaukset tehtiin päivällä, joten ikku-
noista tuleva valo lisää jonkin verran valon määrää. Mittaushetkellä kaikki valot olivat päällä. Taulu-
kossa 1 on tilojen mitattuja valaistustasoja, sekä suositeltavat arvot.

	Mitatut arvot (E/lx)	Suositus (E/lx)
Aulat	30-100	100
Portaat	20-100	150

Ruokailutilat	30-150	200 (itsepalveluravintola) 300 ("seisova pöytä" –alueet)
Keittiö	150-400	500
Käytävät	30-70	100
Kirkkosali: Penkit	20-130	100 (kulkualueet ja käytävät)
Kirkkosali: Lava	80-250	
Toimistot	200-500	500

TAULUKKO 1. Valaistusvoimakkuusmittaukset ja suositukset

Taulukosta voidaan nähdä, että lähes kaikkien tilojen valaistustasot ovat liian matalia. Turvallisuussyistä erityisesti portaikkojen ja muiden kulkuväylien valaistusta olisi syytä parantaa. On myös hyvä huomioida, että hämäryyden takia monissa tiloissa lukeminen voi olla vaikeaa tai jopa mahdotonta, etenkin vanhemmille ihmisille.

5 KUNTOTUTKIMUSRAPORTTI

5.1 Yleistä

5.1.1 Kiinteistön perustiedot

- Kiinteistön nimi Eelim temppeli
- Kiinteistön osoite Vuorikatu 29 70100 KUOPIO
- Rakentamisvuosi 1986
- Sähköliittymä 3 X 160 A
- Tilavuus 14900 m³
- Huoneistoala 2640 m²
- Rakennuksia 1
- Kerroksia 4
- Asuinhuoneistoja 2
- Asukasluku 5
- Talonmies Mikko Myllylä

5.1.2 Kuntotutkimuksen yleistiedot

Sähkökuntotutkimus

- ST-peruskortin mukaisesti

Kuntotutkimuksen laajuus

- Kiinteistön sähkölaitteistot
- Sisäjohtoverkko
- Yhteisantennijärjestelmä

5.1.3 Kiinteistön sähkötekniset asiakirjat

- Asemapiirustus (v. 1986)
- Tasopiirustukset (v. 1986)
- Pääkeskusaavio (v. 1986)
- Jakokeskusaaviot (v. 1986)
- Nousujohtokaavio (v. 1986)
- Antennikaavio (v. 1986)
- Puhelinkaavio (v. 1986)
- Piirikaaviot (v. 1986)

Sähkökuviin ei ole juurikaan tehty muutoksia rakentamisen jälkeen, joten ne olisi hyvä päivittää ajan tasalle.

5.2 Kuntotutkimuksen yhteenveto

Kuopion helluntaiseurakunnan Eelim-temppeliin suoritettiin sähkötekkinen kuntotutkimus. Kuntotutkimuksessa tarkastettiin kiinteistön kaksi asuinhuoneistoa ja yleiset tilat.

5.2.1 Sähköjärjestelmät

Sähköjärjestelmien kunto tutkittiin. Sähköjärjestelmät ovat pääasiassa hyväkuntoisia. Sähkökeskusten sisällä ja kaapelihyllyillä oli jonkin verran pölyä, joten ne kannattaisi imuroida.

Valaisimet ja niiden ohjaus ovat pääasiassa alkuperäisiä ja toimivia. Alkuperäisten valaisimien elinkaari alkaa kuitenkin olla loppupuolella. Valaistusvoimakkuutta on syytä parantaa ainakin portaikoissa ja kulkuväylillä. Energiansäästön takia ainakin vanhat hehkulamput olisi hyvä vaihtaa LED- tai pienoisloistelamppuihin. Hitaasti syttyviä pienoisloistelamppuja ei kannata käyttää käytävtilojen valaistukseen.

Pistorasioita tarvitaan lisää miksauspöydälle, lavalle ja alakerran keittiöön.

5.2.2 Sähkölämmitysjärjestelmät

Ainoat sähkölämmittimet ovat kiuas ja lattialämmitys talonmiehen asunnossa. Kiukaan elinkaari on noin 10 vuotta. Kiuaskivet suositellaan vaihtamaan vuoden välein.

5.2.3 Sähköenergian osto

Kohteen sähköenergian kulutus muodostuu lähinnä valaistuksesta, keittiökalusteista ja ilmanvaihdosta. Sähköenergia ostetaan tällä hetkellä Kuopion Energialta. Tariffina on tehotariffi (aikasähkö). Sähköenergian hinnassa olisi mahdollista säästää noin 250 € vuodessa kilpailuttamalla sähköenergia (tarkistettu 12.9.2014 hinnastoista).

5.2.4 Sisäjohtoverkko

Kiinteistön alkuperäinen sisäjohtoverkko toimii vielä puhelikäytössä, mutta se soveltuu huonosti tietoliikenneverkoksi. Kiinteistön adsl-internet-yhteys käynee viimeistään lähivuosina liian hitaaksi. Tiedustelujen mukaan kiinteistöön on saatavilla myös hiukan nopeampi vdsl2-yhteys. Suosittelen asianmukaisen talojakamon rakentamista, atk-pisteiden lisäämistä ja tulevaisuudessa liittymistä esimerkiksi valokuituverkkoon, joka mahdollistaisi huomattavasti nopeamman internet-yhteyden myös tulevaisuuden tarpeisiin.

5.2.5 Antennijärjestelmä

Kiinteistössä on oma tv-antenni. Kiinteistön alkuperäinen ketjuverkko ei välttämättä toimi riittävän hyvin kaikissa talon osissa. Vahvistimessa oli näkyvissä ylikuumenemisen merkkejä. Muut järjestelmän osat näyttävät ehjiltä. Kuumenemisen syy kannattaa selvittää, ja vanha tv-modulaattori erottaa verkosta.

5.2.6 Palovaroittimet

Talonmiehen asunnossa on paristokäyttöiset palovaroittimet. **Yksiössä ei ollut tarkastushetkellä yhtään palovaroitinta.** Kiinteistössä on lisäksi kaksi automaattista palo-ovea. Palovaroittimet eivät ole välttämättömiä yleisissä tiloissa, jos pelastusviranomainen ei erikseen sitä edellytä. Asuinhuoneistoissa pitää olla vähintään yksi palovaroitin jokaista alkavaa 60 m² kohden. Paloturvallisuutta voisi lisätä asentamalla yhteen liitettäviä palovaroittimia eri puolille kiinteistöä, varsinkin alakertaan.

5.2.7 Kojeeet ja laitteet

Rakennuksessa on alkuperäinen koneellinen ilmanvaihtojärjestelmä poisto- ja tuloilmakoneilla. Suosittelemme teettämään selvityksen ilmanvaihtojärjestelmän ohjauksen uusimisesta. Nykyaikaisilla ilmanvaihtojärjestelmillä voisi saavuttaa paremman sisäilmanlaadun vähemmällä energiankulutuksella.

Sulanapitojärjestelmän sulake oli palanut. Järjestelmän elinkaari on tyypillisesti 20-30 vuotta, joten toimivuus kannattaa tarkistaa seuraavan käytön yhteydessä.

5.3 Kohdekohtaiset tiedot

5.3.1 S21 Sähköenergian tuotanto ja liittäminen

S2111 Sähköliittymäkaapeli

Kohde on Kuopion Energia Liikelaitoksen pienjänniteliittyjä. Kohteen sähköenergia syötetään maakaapelilla Kuopion Energia Liikelaitoksen pienjänniteverkosta.

Liittymisjohtona kiinteistössä on AXCMK 3x120+45 cu.

Sähkön laatu ja jännitetaso sähköverkossa

1. Yleistä

Kohteen jännite mitattiin pääkeskuksesta ja pistokokeina eri puolilta kiinteistöä.

2. Mittaukset

Vaihejännite vaihteli 222,6 - 236,6 V. Jännite oli kaikissa mitatuissa pisteessä hyvällä tasolla.

5.3.2 S22 Sähköenergian pääjakelu

S2222 Sähköpääkeskus



KUVA 1. Pääkeskus (Valokuva Ville Roininen.)

1. Yleistä

- Sähköpääkeskus sijaitsee kiinteistön pohjakerroksessa omassa huoneessaan. Keskuksen päävirtapiiri: I_N 400A, U_N 380 V, 50 Hz. Keskuksen pääkytkin on 3 x 400 A, U_N 400 V väännettävä vipukytkin. Keskuksen koteloitiluokka on IP 20.

Keskuksen rakenne:

JK 42	3 x 25 A	4 x 6 mm ²	
JK 43	3 x 25 A	4 x 6 mm ²	
Varalla	3 x 25 A		
Varalla	3 x 25 A		
JK 11	3 x 20 A	4 x 4 mm ²	
JK 12	3 x 125 A	3 x 50 mm ²	
JK 41	3 x 63 A	4 x 16 mm ²	
LJK	3 x 16 A	4 x 2,5 mm ²	
Turvavalokesk.	16 A	3 x 2,5 mm ²	
Puh.vaihde	16 A	2 x 2,5 mm ²	
Valaistus	10 A		
Valaistus, wc	10 A		
Valaistus, lepoh.	10 A		
Varalla	25 A		
Varalla	25 A		
Pistorasiat	16 A	3 x 2,5 mm ²	
Pistorasiat	16 A	3 x 2,5 mm ²	
Pesukone	16 A	2 x 2,5 mm ²	Sulake poistettu
Kuivaus	16 A	2 x 2,5 mm ²	Sulake poistettu
Valaistus, sauna	10 A		

Valaistus, harj.	10 A	
Valaistus, sakasti	10 A	
Valaistus, parvi	10 A	
Salin kruunut	25 A	
Varalla	25	
Valaist. A	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaist. B	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaist. C	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaist. D	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaist. E	16 A	3 x 2,5 mm ²
Porrask. valot	10 A	
Valaistus, aula	10 A	
Valaistus, teetupa	10 A	
Valaistus, ruokas.	10 A	
Valaistus	10 A	
Valaistus, ruokas.	10 A	
Valaistus, ruokas.	10 A	
Valaistus, ruokas.	10 A	
Valaistus, kuoro	10 A	
Valaistus, lämpiö	10 A	
Valaistus, sali	10 A	
Valaistus, risti	10 A	
Valaistus, reliefi	10 A	
Valaistus, sis.k.	10 A	
Valaistus, kukat	10 A	
Varalla	25A	
Kirkkosalin pr.	16 A	
Valaistus, sali	16 A	
Varalla	25 A	
Valaistus F	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus G	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus H	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus I	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus	16 A	3 x 2,5 mm ²
Varalla	25 A	
3-v pr.	3 x 16 A	
Varalla	3 x 25 A	
Varalla	3 x 25 A	
Varalla	3 x 25 A	
Varalla	3 x 25 A	
Lampettien ohjaus	10 A	

Varalla	25 A	
Varalla	25 A	
Ajol. kaivo		
Varalla	25 A	
Varalla	25 A	
Varalla	3 x 25 A	
JK21 ja 32	3 x 35 A	4 x 10 mm ²
Varalla	3 x 63 A	
Valaistus, kruunu	10 A	
Valaistus, kruunu	10 A	
Valaistus, lampetit	10 A	

2. Aistinvarainen arviointi

Sähköpääkeskustila on asianmukaisesti lukittu ja rakenteellisesti hyvässä kunnossa. Tilassa on vähän tavaraa, joka ei kuulu sähkötiloihin. Keskustilan valaistus on aistinvaraisesti arvioiden riittävä. Keskuksen kosketussuojaus on kunnossa. Muutamasta sulakekannesta puuttuu lasit.

Keskuksessa on vapaita sulakelähtöjä 26 kpl. Pääsulake 3 x 160 / 400 A on liittymissopimuksen mukainen. Keskus on hyväkuntoinen ja toimiva. Sähkötilassa on pääkeskus-, nousujohto-, antenni- ja puhelinkaaviot.

Mittauslaitteet

Koko kiinteistön sähkönkulutusta mitataan epäsuoralla mittauksella. Virtamuuntajien muuntosuhde ovat 200/5. Asuinhuoneistojen sähkönkulutusta mitataan lisäksi omilla sähkömittareilla pääkeskuksessa. Mittarit ovat hyväkuntoisia.

3. Suositeltavat toimenpiteet

Keskustilasta tulee poistaa tarpeeton palokuorma ja rikkinäiset sulakekannet tulee vaihtaa ehjiin.

S2228 Sähkön jakokeskukset

Muutamista sulakekansista puuttui lasit. Nämä sulakekannet tulee vaihtaa ehjiin sähköiskujen välttämiseksi.

JK 11 (Väestönsuoja)

KUVA 2. Jakokeskus JK 11 (Valokuva Ville Roininen.)

Väestönsuojan jakokeskus on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on Sähkölähteenmäki Oy. I_N 25 A, U_N 380/220 V, IP 44. Syöttö MMJ 4 x 4 mm².

Keskuksen rakenne:

Pääkytkin	3 x 25 A	
9TK1	3 x 4 A	
9TK2	3 x 4 A	
Valaistus	10 A	
Valaistus	10 A	
Pistorasiat	16 A	3 x 2,5 mm ²
Pesukone	16 A	3 x 2,5 mm ²

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa on kaksi vapaata sulakelähtöä ja se on hyväkuntoinen ja toimiva.

JK 12

KUVA 3. Jakokeskus JK 12 (Valokuva Ville Roininen.)

Jakokeskus on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on Oy Sähkövaruste Ab. I_N 125 A, U_N 380/220 V, IP 20. Syöttö MMK 3 x 50 + 25 mm². Keskus sijaitsee 1. kerroksen käytävällä, keittiön vieressä.

Keskuksen rakenne:

Pääkytkin	3 x 125 A	
Uuni	3 x 35 A	MCMK 4 x 6 + 6 mm ²
Liesi	3 x 20 A	3 x 6 mm ²
Pannu	3 x 20 A	4 x 6 mm ²
APK	3 x 20 A	5 x 4 mm ²
Yleiskone	3 x 10 A	
Kuorimakone	3 x 10 A	
Pistorasiat	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus	10 A	
Valaistus	10 A	
Valaistus	10 A	
Valaistus	10 A	
Muunt. 50 VA	4 A	
Jäähd. keskus	3 x 20 A	4 x 4 mm ²
Kiuas	3 x 16 A	5 x 2,5 mm ²

Valaistus	10 A
Valaistus	10 A
Valaistus	10 A
Valaistus	10 A
Kattila	3 x 25 A
Kattila	3 x 25 A
PR raput	10 A

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa on 12 vapaata sulakelähtöä ja se on hyväkuntoinen ja toimiva. Salpa on vääntynyt eikä keskuksen ovea saa pitävästi kiinni.

3. Suositeltavat toimenpiteet

Varasulakkeille olisi hyvä hankkia hylly keskuksen viereen. Jos oven lukitus on tarpeellinen, kannattaa salpa korjata.

Jäähdytyslaittekeskus



KUVA 4. Jäähdytyslaittekeskus (Valokuva Ville Roininen.)

Jakokeskus on muovinen kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on Norelco.
 I_N 25 A, U_N 380/220 V, IP44. Syöttö MMJ 4 x 10 mm². Keskus sijaitsee 1. kerroksessa lämmönjako-
 huoneessa.

Keskuksen rakenne:

Pääkytkin	3 x 25 A
8 JK1	3 x 10 A
8 JK2	3 x 10 A
8 LF 1	3 x 6 A
8 LF 2	3 x 6 A
Sulatus	3 x 10 A

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa ei ole vapaita sulakelähtöjä tai -pesiä. Myöskään varasulakkeita ei ollut keskuksen yhteydessä.

JK 21



KUVA 5. Jakokeskus JK21 (Valokuva Ville Roininen.)

Jakokeskus on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on Oy Sähkövaruste Ab. I_N 63 A, U_N 380/220 V, IP20. Syöttö MMJ 4 x 10 mm². Keskus sijaitse 2. kerroksen aulassa, ohjauskeskuksen vieressä. Keskuksen rakenne:

Pääkytkin	3 x 63 A
7KSP1	3 x 4 A
7HS1	10 A
TY-modul.	10 A
OK	16 A 3 x 2,5 mm ²
K.kisko	16 A 3 x 2,5 mm ²
Valaistus, myynti	10 A
Valaistus, aula	10 A
Valaistus, aula	10 A
Valaistus, käytävä	10 A
Valaistus, porras	10 A
Valaistus, wc:t	10 A
Pistorasiat	16 A 3 x 2,5 mm ²
Vahvistin	16 A 2 x 2,5 mm ²
Valaistus, pukuh.	10 A
Ovipuhelimet	4 A
Siivous pr, rappukäytävä	10 A
Äänentoistokeskus	3 x 20 A

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa on kaksi vapaata sulakelähtöä ja se on hyväkuntoinen ja toimiva.

Äänentoistokeskus

Jakokeskus on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on UTU ELEC OY. I_N 35 A, U_N 380/220 V, IP20. Syöttö 4 x 6 + 6 mm². Keskus sijaitsee 2. kerroksessa esiintymislavan takana. Keskus on lisätty vuonna 2010 äänentoistojärjestelmän uusimisen yhteydessä. Keskusta ei ole päivitetty nousujohtokaavioon eikä tasokuvaan. Keskuksen ryhmät on suojattu vikavirtasuojakytkimillä. Suojina ovat c-typin johdonsuojakatkaisijat.

Keskuksen syöttö on mielestäni alimitoitettu tulevaisuuden tarpeisiin nähden. Syöttö olisi järkevä vetää suoraan pääkeskukselta viisijohdinjärjestelmällä. Tällöin syöttävää sulakekokoa voitaisiin suurentaa 35 A:in saakka ja TNC-järjestelmän aiheuttama nollapotentiali poistuisi. Keskus on muuten hyväkuntoinen ja toimiva.

Keskuksen rakenne:

Pääkytkin	3 x 35 A
Varalla	3 x 10 A
3-v pistorasia	3 x 20 A
Nostimet	3 x 16 A
Pistorasia lava	16 A
Pistorasia PA	16 A
Vahvistinkeskus	3 x 16 A

JK31



KUVA 6. Jakokeskus JK31 (Valokuva Ville Roininen.)

Jakokeskus on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on Oy Sähkövaruste Ab. Syöttö MMJ 4 x 10 mm². Keskus sijaitsee 3. kerroksen häkkivarastohuoneessa.

Keskuksen rakenne:

Liesi	3 x 16 A	4 x 2,5 mm ²
Pistorasiat	3 x 16 A	5 x 2,5 mm ²
Pistorasiat	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus, aula	10 A	
Valaistus, käyt.	10 A	
Valaistus, aula	10 A	
Valaistus wc:t	10 A	
Valaistus, neuv.	10 A	
Valaistus, tstot	10 A	
Valaistus, tekn.	10 A	
Ant.vahv.	10 A	
Pistorasiat aula	10 A	
Pistorasiat käytävät	16 A	
Pistorasia keittiö	16 A	
Miksauspöytä	16 A	3 x 2,5 mm ²
Datasähkö	6 A	
Autolämmitys	16 A	

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa ei ole vapaita sulakelähtöjä, eikä keskuksen yhteydessä ole varasulakkeita. Keskus on hyväkuntoinen ja toimiva.

JK41

KUVA 7. Jakokeskus JK 41 (Valokuva Ville Roininen.)

Jakokeskus on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, jonka valmistaja on Oy Sähkövaruste Ab. Syöttö MMJ 4 x 16 mm². Keskus sijaitsee 4. kerroksessa ilmanvaihtokeskushuoneessa

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa on 9 vapaata sulakelähtöä. **Keskimmäisen sulakekaapin eristelevy on vääränkoinen ja pois paikaltaan.** Sulanapitojärjestelmän sulake oli tarkistushetkellä palanut. Keskus on muuten hyväkuntoinen ja toimiva.

Asuntojen ryhmäkeskukset (JK42 ja JK43)



KUVA 8. Yksiön ryhmäkeskus (Valokuva Ville Roininen.)

Asuntojen ryhmäkeskuksena on kolmivaiheinen pinta-asennettu keskus, joiden valmistaja on Oy Sähkövaruste Ab. Syöttö MMJ 4 x 6.

Keskuksen rakenne:

Pääkytkin	3 x 25 A	
Liesi	3 x 16 A	4 x 2,5 mm ²
Pistorasiat	16 A	3 x 2,5 mm ²
Valaistus	10 A	
Valaistus	10 A	

2. Aistinvarainen arviointi

Keskuksessa on kolme vapaata sulakelähtöä ja kuusi paikkaa sulakepesille. Keskukset ovat hyväkuntoisia ja toimivia.

S2227 Keskusten väliset syöttöjärjestelmät

1. Yleistä

Pääkeskuksen ja jakokeskusten väliset kaapeloinnit on toteutettu pääasiassa TN-C- järjestelmällä ja MMJ/MMK-kaapelilla.

2. Aistinvarainen arviointi

Käyttöiän ja silmämääräisen tarkastelun perusteella kaapelit ovat hyväkuntoisia.

3. Toimintatestaukset

Kuntotutkimuksen aikana ei havaittu vaurioita tai viitteitä ylikuormituksesta.

S2223 Maadoitukset

Maadoitusjärjestelmää ei mitattu. Vesijohtoverkon, ilmanvaihtokanavien ja perustusraudoituksen maadoitukset näyttivät olevan kunnossa.

S2224 Loistehon kompensointilaitteet

Kompensointilaitteistoa ei tällä hetkellä ole. Kompensointilaitteiston hankkiminen pienentäisi sähkönsiirron loistehomaksua vuositasona noin 300-500 €. Kompensoinnin tarve korostuu entisestään siirryttäessä hehkulampuista energiansäästö- tai LED-valaistukseen, koska tällöin loistehon osuus kuormituksesta kasvaa.

5.3.3 S24 Sähköliitännäjärjestelmät

S241 Pistorasiat

1. Yleistä

Pistorasioiden elinkaari on yleensä 20-40 vuotta, joten kevyellä käytöllä olleita pistorasioita ei tarvinnut suuremmissa määrin uusia seuraavan kymmenen vuoden kuluessa. Asennuskalusteet ovat suu-

relta osin alkuperäisiä. Yleisissä tiloissa on pääosin vain suojajohtimellisia pistorasioita. Asunnoissa on myös 0-luokan pistorasioita. Pistorasioita on lisätty myöhemmin jonkin verran.

Lavalla ja miksauspisteen luona olevia alkuperäisiä pistorasioita ei äänentoistovastaavan mukaan voi käyttää, koska niiden käyttäminen aiheuttaa häiriöitä äänentoistoon.

2. Aistinvarainen arviointi ja testaukset

Yleiset tilat:

- **Lavan vasemmassa etulaidassa oleva pistorasia on suojamaadoittamatta.**
- **Miksauspöydän luona oleva alkuperäinen pistorasia on suojamaadoittamatta.**
- 2. kerroksen käytävällä siivouspistorasia on irronnut seinästä.
- Miksauspöydällä, lavalla ja alakerran keittiössä on liian vähän pistorasioita.
- Osa pistorasioista (esim. lavalla) on melko huonokuntoisen näköisiä.

Aulatilat (1. ja 2. kerros):

- Pinta-asennetut muoviset kaapelikanavat ovat osittain irronneet seinästä.

Yksiö:

- Olohuoneen pistorasiasta on lohjennut pala.

Kolmio:

- **Baaritason pistorasia on suojamaadoittamatta.**

Pistorasioille tehtiin pistokokeina oikosulkuvirtamittauksia. Mittaustulokset olivat kaikissa testatuissa pistorasioissa riittäviä suojalaitteiden toiminnalle.

3. Suositeltavat toimenpiteet

Suosittelen pistorasioiden lisäämistä lavalle ja miksauspöydän äänentoistolaitteiden ja soittimien käyttöön. Syöttö näille on vedettävä äänentoistokeskukselta hurinoiden välttämiseksi.

Suosittelen vetämään alakerran keittiön kahvinkeitinille ja muille laitteille ainakin yhden uuden pistorasiaryhmän keskukselta haudekaapin ja kahvinkeitinien käyttöön.

Äänentoistokeskuksessa on melko suuri vaihe-epäsymmetria siirrettävien halogeenivalojen takia. Epäsymmetriaa voi korjata ainakin kolmella keinolla:

- vaihtamalla halogeenivalot energiaa säästävämmiksi
- kolmivaihesyötön vetäminen parvelle valojen käyttöön
- muun kuormituksen (äänenvahvistimet, lavasähkö) muuttaminen kahdelle muulle vaiheelle.

S245 Autolämmituspistorasiat

Pysäköintiluiskalla on kolme ulkopistorasiaa. Pistorasiat ovat vikavirtasuojamattomia.

5.3.4 S25 Valaistusjärjestelmät

S251 Sisävalaisimet

1. Yleistä

Kiinteät valaisimet ovat pääosin alkuperäisiä. Kirkkosalin valaistus on hoidettu himmennettävillä hehkulamppu- ja halogeenivalaisimilla. Polttimoita kirkkosalissa on noin 260 kpl, ja niiden yhteisteho on noin 28 kW. Noin 10% valaisimista oli pimeänä (polttimo palanut tai valaisin rikki). Käytävien valaistus on hoidettu alunperin hehkulamppu- ja loisteputkivalaisimilla. Osa hehkulankapolttimoista on korvattu energiansäästöpolttimoilla. Toimistotiloissa on loisteputkivalaisimet. Ruokailutiloissa on valaisimet, joissa on sekä hehkulamppu että rengasloisteputki. Porrasvaloja ohjataan päästöhidastus-releillä ja käytäviä sekä ruokailutiloja sysäysreleillä.

Hehkulamppu- ja halogeenivalaisinten vaihtaminen kehittyneimpiin valonlähteisiin on mielekästä energiansäästön ja ylläpidon kannalta. Esimerkiksi nykyaikaisten loistelamppujen valontuotto on noin 90 lm/W, kun taas hehku- ja halogeenilampuissa valontuotto on 10 – 15 lm/W. Myös polttoiät ovat huomattavasti pidempiä.

2. Aistinvarainen arviointi ja mittaukset

Valaisimet ovat pääosin ehjiä. Ruokailutilojen valaisimet ovat ulkoisesti jo melko kuluneen näköisiä ja useista myös puuttuu häikäisysuojat. Joistakin kirkkosalin valaisimista oli kuulemma pudonnut osia alas. Osa käytävätilojen energiansäästölampuista oli melko hitaita syttymään. Lähes kaikkien tilojen valaistusvoimakkuus alittaa nykystandardin vaatimukset. Erityisesti valaistusta olisi syytä parantaa portaikoissa ja kulkuväylillä turvallisuussyistä. Myös keittiön ja toimistojen työpöytävalaistusta kannattaisi lisätä. Hehkulanka- ja halogeenipolttimoiden käyttäminen kuluttaa paljon sähköä, ja ne aiheuttavat turhaa lämpöä lämmityskauden ulkopuolella erityisesti kirkkosalissa.

Osa käytävien painonapeista oli kulunut, eivätkä ne toimineet jokaisella painalluksella. Myös merkkilamput olivat palaneet useasta kytkimestä. Porrasvaloautomaatin aika on noin 3 minuuttia, joka on riittävä.

3 Toimenpide-ehdotukset

Kiinteiden valaisinten elinkaari on tyypillisesti 20 - 30 vuotta. Valorunkojen ja syöttöjohtojen vaihto alkaa siis jo olla ajankohtaista. Kirkkosalin kattovalaisinten kunto kannattaa ainakin tutkia vahinkojen välttämiseksi. Loisteputkien valontuotto alenee iän myötä huomattavasti, joten jo loisteputkien vaihdolla saataisiin todennäköisesti jonkin verran lisää valoa. Lisäksi pölyiset heijastimet syövät valotehoa, joten ne kannattaisi puhdistaa.

Energiasäästömielessä on mahdollista vaihtaa myös pelkät hehkulankapolttimot LED-polttimoihin, jotka ovat pitkäikäisiä, vähän sähköä kuluttavia ja heti syttyviä. LED-polttimot käyvät suoraan suoraan esimerkiksi käytävätilojen ja ruokasalin valaisimiin, mutta yhteensopivuus kirkkosalin himmentimien kanssa (kattokruunu ja seinälametit) on varmistettava valmistajalta. Suuritehoisten halo-

geenikattovalaisinten tilalle saattaisi olla järkevämpää hankkia kokonaan uudet loiste- tai LED-valaisimet.

Polttimoita vaihtaessa kannattaa huomioida valotehon lisäksi yhtenäinen värilämpötila. Nyt esimerkiksi ruokasalin valaisimissa on asennettuna useita erisävyisiä polttimoita, minkä vuoksi syntyy sekava vaikutelma. Sakraalituloissa käytetään yleisesti 3 000 K värilämpötilaa lämpimän vaikutelman aikaansaamiseksi. Alle 3 300 K värilämpötilat mielletään lämpimiksi. Näihin kuuluvat kaikki hehkulamput ja suurin osa halogeenilampuista. 3 300 – 5 300 K värilämpötilat mielletään neutraaleiksi, ja tästä ylöspäin viileiksi. Esimerkiksi työskentelytiloissa suositetaan viileämpiä värilämpötiloja virkeyden säilyttämiseksi.

Läpikulkutilojen valaistukseen kannattaa käyttää mahdollisimman nopeasti syttyviä, ja useita sytykertoja kestäviä lamppeja. Käytävätilojen painonapit olisi järkevä korvata liiketunnistimilla.

S252 Ulkovalaistusjärjestelmä

1. Yleistä

Rakennuksen ulkoseinällä on hämäreäkytkimellä ohjattuja valaisimia.

2. Aistinvarainen arviointi

Valaisimet näyttävät ulkoisesti olevan kunnossa. Reliefin valojen polttimot ovat palaneet.

3. Toimenpide-ehdotukset

Ainakin Reliefin valot kannattaa vaihtaa LED-valaisimiksi, koska käyttötunteja tulee paljon ja polttimot ovat hankalasti vaihdettavissa.

5.3.5 T140 Puhelinjärjestelmä

1. Yleistä

Rakennus on liitetty kiinteään puhelinverkkoon. Puhelinjakamokaappi on lukittu teleoperaattorin lukiolla, eikä talonmiehellä ole avainta siihen. Näin ollen jakamon kuntoa ei voitu arvioida. Alkuperäinen sisäjohtoverkko on nykyisin pelkän laajakaistayhteyden käytössä. Talon alkuperäinen puhelinverkko (kaapeli MMS 4 x 0,5) toimii huonosti tietoverkkokäytössä, ja sitä on pikku hiljaa täydennetty yleiskaapeloinnilla. Osa tietokoneista toimii edelleen nettitikulla, koska atk-pisteitä ei ole tarpeeksi.

2. Toimenpide-ehdotukset

Suosittelen teettämään selvityksen rakennuksen liittämiseksi nopeampaan tietoverkkoon esimerkiksi valokuidulla, koska nykyinen adsl-yhteys käynee lähivuosina liian hitaaksi sujuvaan käyttöön. Samalla kannattaa rakentaa asianmukainen jakamo ja täydentää olemassa olevaa atk-verkkoa. Yleiskaapeloinnin komponentit kannattaa valita vähintään kategorian 6 mukaisiksi.

5.3.6 T110 Antennijärjestelmä



KUVA 9. Antennivahvistin (Valokuva Ville Roininen.)

1. Yleistä

Rakennuksen antennivahvistin sijaitsee kolmannessa kerroksessa varastohuoneessa. Antenni on vesikatolla, ja se on maadoitettu 6 mm² kuparijohdolla. Kaapelointi on toteutettu AJCS 75-5 -kaapeleilla. Antenniverkko on ketjuverkko, ja kaapelit on asennettu putkeen. Antenniverkkoon on liitetty myös tv-modulaattori, jolla on aikaisemmin voitu tehdä talon sisäisiä tv-lähetysiä. Antennivahvistimen elinkaari on noin 10 vuotta.

2. Aistinvarainen arviointi

Antennivahvistimessa on näkyvissä kuumenemisen jälkiä. Kuumenemisen syynä voivat olla esimerkiksi alimitoitettu antennivahvistin tai huonokuntoinen antenniverkko. Liiallinen kuumeneminen lyhentää huomattavasti komponenttien elinikää.

3. Toimenpide-ehdotukset

Antennivahvistimen kuumumisen syy kannattaa selvittää ja vika korjata. Analogiselle tv-modulaattorille ei ole enää tarvetta ja tähän liittyvät asennukset kannattaisi purkaa tai ainakin erottaa muusta antennijärjestelmästä. Antennijärjestelmä ei todennäköisesti enää vastaa nykyajan vaatimuksia kaikissa talon osissa. Suosittelemme antenniverkon saneerausta niiltä osin, kuin tv-vastaanottoon on tarvetta.

6 YHTEENVETO

Kuopion helluntaiseurakunnan kirkkorakennukseen suoritettiin sähköjärjestelmän kuntotutkimus 1.6.–30.9.2014. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää sähköjärjestelmän nykykunto, ja miettiä mitä toimenpiteitä sähköjärjestelmän ylläpito vaatii tulevaisuudessa. Lisäksi pyrittiin löytämään huomaamatta jääneet vaaranpaikat, jotta ne osattaisiin korjata ennen kuin vahinkoja sattuu.

Kuntotutkimus tehtiin pääosin aistinvaraisesti, eli havainnoitiin silmämääräisesti esimerkiksi hajonneet kotelot ja puutteelliset kosketussuojaukset. Sähkönlaatua ja kulutusta mitattiin seurantamittauksella. Sähkönlaatu havaittiin hyväksi liittymisjohdossa. Kiinteistössä ei juurikaan ole suoraan ohjattuja resistiivisiä kuormia, joten loistehon ja virran yliaaltojen määrä on melko suurta. Tutkimusta tehtäessä arvioitiin mistä laitteista nämä ilmiöt aiheutuvat ja miten niitä voitaisiin vähentää. Pätötehon kulutus on kiinteistön kokoon nähden maltillista, mutta varsinkin valaistus kuluttaa päällä ollessaan paljon tehoa. Eristysvastus- ja oikosulkumittauksilla etsittiin kytkentä- ja eristysvikoja pistokoeluntoisesti. Muutamasta pistorasiasta puuttui suojamaadoitus, ja ne olisi hyvä korjata mahdollisimman pian.

Valaistusmittauksia tehtiin muutamista tärkeimmistä kohteista kuten kulkuväyliltä, portaikoista, ruokailutiloista, keittiöstä ja toimistoista. Valaistustasot havaittiin lähes kaikissa tiloissa mataliksi, ja niitä olisi syytä parantaa. Kesähelteillä lämpötila oli varsinkin kirkkosalissa varsin korkealla, joten ilmanvaihto- ja jäähdytysjärjestelmien kunto ja ohjausmenetelmien sopivuus kannattaisi tutkia. Valaistus- ja kiinteistöautomaatiojärjestelmät ovat niin laajoja kokonaisuuksia, että niiden syvempi tutkiminen ja parannussuunnitelmien tekeminen päätettiin jättää tästä työstä pois. Kiinteistön antenni- ja televerkot ovat pääosin alkuperäiset. Lähivuosina kannattaa varautua yleiskaapelointiverkon laajentamiseen, valokuituverkkoon liittymiseen ja sulanapitojärjestelmän uusimiseen.

Energiansäästöä saavutettaisiin ainakin vanhojen hehkulamppu- ja halogeenivalaisinten vaihdolla energiatehokkaimmiksi. Tehokkain tapa pienentää loistehon kulutusta olisi automaattisen kompensointilaitteiston hankkiminen, mutta myös esimerkiksi vanhojen loisteputkivalaisinten ja himmentimien uusiminen auttaa. Miksauspöydässä, lavalla ja alakeittiössä oli käytetty melko paljon jatkojohtoja, ja näiden tilalle olisi hyvä asentaa kiinteät pistorasiat. Sähkökuvien ja keskusten merkinnät eivät ole kaikilta osin ajan tasalla ja tulevaisuudessa muutostöitä tehtäessä urakoitsijaa kannattaa muistuttaa myös niiden päivityksestä. Kiinteistön sähköasennukset ovat nykyisellään pääosin hyvässä kunnossa ja määräysten mukaisia.

LÄHTEET

SFS-KÄSIKIRJA 600-1 Sähköasennukset. Osa 1: SFS 6000 Pienjännitesähköasennukset. 1. painos 2012 Helsinki: Suomen standardisoimisliitto SFS.

ST-ESIMERKIT 7 2012. Sähkö- ja tietoteknisten järjestelmien kuntotutkimusraportti. Espoo: Sähkötieto ry.

ST-KORTISTO ST 58.08. 2009. Valonlähteiden ominaisuudet. Espoo: Sähkötieto ry

ST-KORTISTO ST 97.00 2005. Sähkö- ja tietojärjestelmien kuntotutkimus. Espoo: Sähkötieto ry.

ST-KORTISTO 97.50 2005. Sähköjärjestelmien kuntotutkimus. Valaistus ja valaistusjärjestelmät. Espoo: Sähkötieto ry.

SÄHKÖREMONTTI 2011. Espoo: Sähköinfo Oy.